



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월30일

(11) 등록번호 10-2271889

(24) 등록일자 2021년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0149453

(22) 출원일자 2014년10월30일

심사청구일자 2019년10월24일

(65) 공개번호 10-2016-0050705

(43) 공개일자 2016년05월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP10197862 A*

JP61029320 U*

KR1020080097828 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

정은

전라북도 익산시 동서로61길 34, 205동 1304호 (어양동, 부영2차아파트)

(74) 대리인

특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 4 항

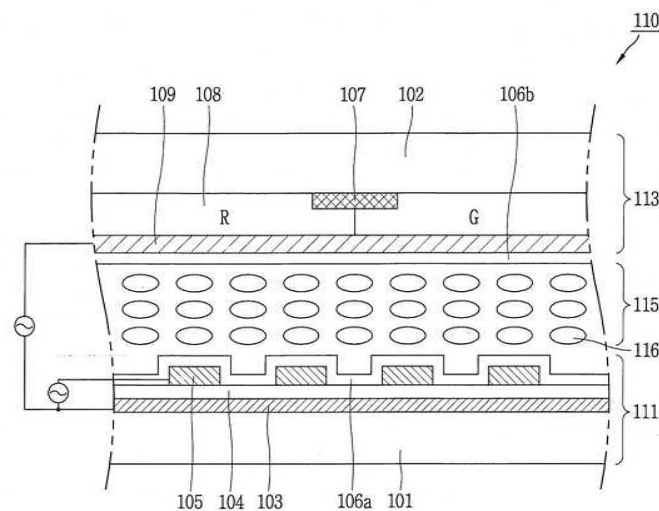
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

주파수에 따라 유전율 이방성이 달라지는 액정을 이용하여 단일 액정패널에서 수평전계를 형성하여 광시야각을 구현하고, 수직전계를 형성하여 협시야각을 구현할 수 있는 액정표시장치가 제공된다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

제1공통전극, 화소전극 및 상기 화소전극 상에 위치한 제1배향막을 포함하는 제1기관;

제2공통전극 및 상기 제2공통전극 상에 위치한 제2배향막을 포함하는 제2기관;

상기 제1기관 및 상기 제2기관 사이에 위치되며, 듀얼 프리컨시 특성을 갖는 복수의 액정분자를 포함하는 액정층; 및

협시야각 모드에서 고주파 성분의 공통전압을 생성하여 상기 제1공통전극으로 출력하고, 협시야각 모드에서 저주파 성분의 제1공통전압 및 제2공통전압을 생성하여 상기 제1공통전극 및 상기 제2공통전극에 각각 출력하는 전압생성부를 포함하고,

협시야각 모드에서 상기 제1공통전극과 상기 화소전극은 수평전계를 구성하여, 상기 복수의 액정분자는 모두 상기 수평전계에 따라 초기 배향상태에서 트위스트 구동하여 수평 방향으로 움직이고, 협시야각 모드에서 상기 제1공통전극과 상기 제2공통전극은 수직전계를 구성하여 상기 복수의 액정분자는 모두 상기 수직전계에 따라 초기 배향 상태에서 틸트 구동하여 수직 방향으로 움직이는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1배향막과 상기 제2배향막은 수평배향막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 액정분자는 상기 고주파 성분의 공통전압에 의해 음의 유전율 이방성을 가지며, 상기 저주파 성분의 제1공통전압 및 제2공통전압에 의해 양의 유전율 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 협시야각 모드에서 상기 화소전극은 플로팅 상태인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 사용자의 환경이나 선호도에 따라 시야각을 조절할 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 사회의 발달로 인해, 정보를 표시할 수 있는 표시 장치가 활발히 개발되고 있다. 표시 장치는 액정표시장치(liquid crystal display device), 유기전계발광 표시장치(organic electro-luminescence display

device), 플라즈마 표시장치(plasma display panel) 및 전계 방출 표시장치(field emission display device)를 포함한다.

- [0003] 이 중에서, 액정표시장치는 경박 단소, 저 소비 전력 및 풀 컬러 동영상 구현과 같은 장점이 있어, 모바일 폰, 네비게이션, 모니터, 텔레비전에 널리 적용되고 있다.
- [0004] 액정표시장치는 액정 패널 상의 액정셀들의 광 투과율을 조절함으로써 비디오신호에 해당하는 영상을 표시한다. 액정표시장치는 수직 전계에 의해 영상을 표시하는 수직 전계형 모드(예컨대, TN(twisted nematic) 모드)와 수평 전계에 의해 영상을 표시하는 수평 전계형 모드(예컨대, IPS(in plane switching) 모드)를 포함한다.
- [0005] 수직 전계형 모드는 하부 기판에 배치된 화소 전극과 상부 기판에 배치된 공통 전극 사이의 수직 전계에 의해 액정이 구동되어 영상이 표시된다. 하지만, 이러한 수직 전계형 모드는 상대적으로 시야각이 좁다는 단점이 있다. 이에 반해, 수평 전계형 모드는 하부 기판에 화소 전극과 공통 전극을 나란하게 배치하여, 이들 전극들 간의 수평 전계에 의해 액정이 구동되어 영상이 표시된다. 수평 전계형 모드는 수직 전계형 모드에 비해 상대적으로 넓은 시야각, 즉 광시야각이 가능한 장점이 있어, 널리 사용되고 있다.
- [0006] 도 1은 종래의 수평 전계형 모드 액정표시장치의 액정패널을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0007] 도 1을 보면, 종래의 액정표시장치의 액정패널(1)은 어레이기판(10), 액정층(30) 및 컬러필터기판(20)으로 구성된다.
- [0008] 어레이기판(10)에는 절연막(13)에 의해 절연된 화소전극(14) 및 공통전극(12)이 형성되어 있다.
- [0009] 공통전극(12)은 화소영역 내에서 플레이트(plate) 형상으로 형성되어 공통라인(미도시)에 연결된다. 화소전극(14)은 화소영역 내에서 박막트랜지스터(미도시)에 연결되고, 데이터라인(미도시) 방향으로 다수개가 분지되어 형성된다.
- [0010] 공통전극(12)에는 공통전압(VCOM)이 전달되고, 화소전극(14)에는 박막트랜지스터를 통과한 화상신호, 즉 픽셀전압이 전달됨으로써, 공통전극(12)과 화소전극(14) 사이에는 수평전계(E)가 발생된다.
- [0011] 컬러필터기판(20)은 액정층(30)을 사이에 두고 어레이기판(10)과 대향되어 합착된다. 컬러필터기판(20)에는 일정한 순서로 배열되어 색상을 구현하는 적색, 녹색, 청색의 컬러필터층(23)과 컬러필터층(23) 사이의 구분과 광차단 역할을 하는 블랙매트릭스(22)가 형성된다.
- [0012] 액정층(30)에는 액정분자(35)들이 구비되며, 액정분자(35)들은 어레이기판(10)과 컬러필터기판(20) 상에 각각 형성된 배향막(미도시)에 의해 초기 배향되어 배열된다.
- [0013] 상술한 액정패널(1)은 어레이기판(10)에 게이트신호를 인가하여 박막트랜지스터를 턴-온시키고, 턴-온된 박막트랜지스터를 통해 화상신호가 화소전극(14)에 전달된다. 그리고, 화소전극(14)에 전달된 화상신호와 공통전극(12)에 전달된 공통전압(VCOM) 사이에 발생하는 전계(E)에 의해 액정층(30)의 액정분자(35)들이 재배열됨으로써, 영상을 표시하게 된다.
- [0014] 최근 들어, 휴대용 디스플레이의 증가 등으로 인하여 개인의 사생활 침해 문제가 빈번히 발생되고 있으며, 이로 인하여 광시야각 특성을 갖는 표시장치와 상반되는 협시야각 특성을 갖는 표시장치의 요구가 늘어나고 있다. 이에 따라, 사용자의 선호도와 주위 환경의 변화에 따라 능동적으로 시야각을 조절할 수 있는 액정표시장치가 등장하게 되었다.
- [0015] 종래의 시야각 조절이 가능한 액정표시장치는, 상술한 액정패널(1) 상에 시야각 조절을 위한 추가적인 액정층을 적층하거나 또는 액정패널(1) 상에 시야각 조절을 위한 필름층을 추가하는 방법으로 액정표시장치가 제조되었다.
- [0016] 이에 따라, 종래의 시야각 조절이 가능한 액정표시장치는 액정패널(1)의 두께가 두꺼워지거나 제조비용이 상승되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 광시야각 모드 및 협시야각 모드의 전환이 가능한 액정패널이 구비된 액정표시장치를 제공하고자 하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는, 제1공통전극, 화소전극 및 상기 화소전극 상에 위치한 제1배향막을 포함하는 제1기판; 제2공통전극 및 상기 제2공통전극 상에 위치한 제2배향막을 포함하는 제2기판; 상기 제1기판 및 상기 제2기판 사이에 위치되며, 듀얼 프리컨시 특성을 갖는 액정층; 및 광시야각 모드에서 고주파 성분의 공통전압을 생성하여 상기 제1공통전극으로 출력하고, 협시야각 모드에서 저주파 성분의 제1공통전압 및 제2공통전압을 생성하여 상기 제1공통전극 및 상기 제2공통전극에 각각 출력하는 전압생성부를 포함한다.
- [0019] 또한, 액정표시장치는 광시야각 모드에서 상기 제1공통전극과 상기 화소전극은 수평전계를 구성하고, 협시야각 모드에서 상기 제1공통전극과 상기 제2공통전극은 수직전계를 구성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 액정표시장치는, 주파수에 따라 유전율 이방성이 달라지는 액정을 이용하여 단일 액정패널에서 수평전계를 형성하여 광시야각을 구현하고, 수직전계를 형성하여 협시야각을 구현할 수 있어, 액정표시장치의 시야각 조절이 손쉽게 이루어질 수 있다.
- [0021] 이에 따라, 본 발명의 액정표시장치는 종래 추가 패널 또는 필름층을 사용하여 제조된 시야각 조절 액정표시장치와 대비하여 제품 두께를 줄일 수 있으며, 제조비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래의 수평 전계형 모드 액정표시장치의 액정패널을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 액정패널의 단면도이다.
- 도 4는 듀얼 프리컨시 액정분자의 유전율과 주파수 관계를 나타내는 도면이다.
- 도 5a 및 도 5b는 광시야각 모드에 따른 액정표시장치의 동작을 나타내는 도면들이다.
- 도 6a 및 도 6b는 협시야각 모드에 따른 액정표시장치의 동작을 나타내는 도면들이다.
- 도 7은 액정표시장치의 광시야각 모드 및 협시야각 모드에서 시야각에 따른 휘도 및 명암 대비율을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0024] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0025] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0026] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0027] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관

계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

- [0028] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0029] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0030] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치를 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 도면이고, 도 3은 도 2에 도시된 액정패널의 단면 도이다.
- [0032] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정표시장치(100)는 액정패널(110), 게이트구동부(120), 데이터구동부(130), 타이밍제어부(140) 및 전압생성부(150)를 포함할 수 있다.
- [0033] 액정패널(110)은 어레이기관(111), 컬러필터기관(113) 및 액정층(115)을 포함할 수 있다.
- [0034] 어레이기관(111)은 제1기관(101) 상에 서로 교차하도록 형성된 다수의 게이트라인(GL) 및 다수의 데이터라인(DL)을 포함할 수 있다. 또, 어레이기관(111)은 화소전극(105) 및 제1공통전극(103)을 더 포함할 수 있다. 또, 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)의 교차영역에는 서브화소가 정의되고, 각 서브화소에는 박막트랜지스터(T), 액정커패시터(Clc) 및 스토리지커패시터(Cst)가 형성될 수 있다.
- [0035] 제1공통전극(103)은 제1기관(101)에 형성된 박막트랜지스터(T) 상에 형성될 수 있다. 제1공통전극(103)은 플레이트(plate) 형상으로 형성될 수 있다. 제1공통전극(103)에는 후술될 전압생성부(150)로부터 제1공통전압(VC1)이 인가될 수 있다.
- [0036] 화소전극(105)은 제1공통전극(103) 상에 절연막(104)을 사이에 두고 제1공통전극(103)과 대응되어 형성될 수 있다. 화소전극(105)은 박막트랜지스터(T)의 드레인전극에 연결되며, 각 서브화소마다 복수개의 슬릿(미도시)을 가지도록 다수개가 분지되어 형성될 수 있다. 화소전극(105)에는 데이터라인(DL) 및 박막트랜지스터(T)를 통해 데이터전압, 예컨대 픽셀전압이 인가될 수 있다.
- [0037] 상술한 제1공통전극(103) 및 화소전극(105)은 수평전계(fringe field)를 형성할 수 있다. 다시 말해, 제1공통전극(103) 및 화소전극(105)은 제1공통전압(VC1) 및 데이터전압의 전위차에 의해 수평전계를 형성할 수 있다. 이러한 수평전계에 의해 액정층(115)의 액정분자(116)는 소정의 방향으로 움직일 수 있다. 수평전계는 프린지 필드(fringe field) 또는 횡전계(in plane switching)일 수 있다.
- [0038] 제1공통전극(103) 및 화소전극(105)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전물질로 형성될 수 있다.
- [0039] 화소전극(105) 상에는 제1배향막(106a)이 형성될 수 있다. 제1배향막(106a)은 액정층(115)의 액정분자(116)를 초기 배향, 예컨대 액정분자(116)가 0도 또는 90도로 초기 배향될 수 있도록 소정의 방향으로 배향될 수 있다. 여기서, 제1배향막(106a)은 러빙포 또는 자외선 등에 의해 어레이기관(111)과 수평방향으로 배향될 수 있다.
- [0040] 컬러필터기관(113)은 액정층(115)을 사이에 두고 어레이기관(111)과 대향 합착될 수 있다. 컬러필터기관(113)은 제2기관(102) 상에 형성된 블랙매트릭스(107), 컬러필터층(108) 및 제2공통전극(109)을 포함할 수 있다.
- [0041] 블랙매트릭스(107)는 컬러필터층(108)의 다수의 컬러필터를 구분하도록 형성될 수 있다. 블랙매트릭스(107)는 어레이기관(111)의 서브화소를 제외한 부분, 예컨대 박막트랜지스터(T), 데이터라인(DL) 및 게이트라인(GL) 등을 가릴 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0042] 컬러필터층(108)은 블랙매트릭스(107)에 의해 구분된 영역에 적색, 녹색 및 청색의 컬러필터가 일정한 순서로 배열되어 형성될 수 있다.
- [0043] 제2공통전극(109)은 컬러필터층(108) 상에 형성될 수 있으며, 플레이트 형상을 가질 수 있다. 제2공통전극(109)에는 전압생성부(150)로부터 제2공통전압(VC2)이 인가될 수 있다. 제2공통전극(109)은 ITO 또는 IZO 등과 같

은 투명한 도전물질로 형성될 수 있다.

- [0044] 제2공통전극(109)은 앞서 설명된 어레이기관(111)의 제1공통전극(103)과 수직전계(vertical field)를 형성할 수 있다. 다시 말해, 제1공통전극(103) 및 제2공통전극(109)은 제1공통전압(VC1) 및 제2공통전압(VC2)의 전위차에 의해 수직전계를 형성할 수 있다. 이러한 수직전계에 의해 액정층(115)의 액정분자(116)는 소정의 방향으로 움직일 수 있다.
- [0045] 제2공통전극(109) 상에는 제2배향막(106b)이 형성될 수 있다. 제2배향막(106b)은 앞서 설명된 제1배향막(106a)과 함께 액정층(115)의 액정분자(116)를 소정의 방향으로 초기 배향되도록 배향될 수 있다. 제2배향막(106b)은 제1배향막(106a)과 동일한 방향, 예컨대 컬러필터기관(113)과 수평방향으로 배향될 수 있다.
- [0046] 액정층(115)은 액정분자(116)를 포함하며, 어레이기관(111)과 컬러필터기관(113) 사이에 위치될 수 있다. 액정층(115)의 액정분자(116)는 액정패널(110)에 형성된 수평전계 또는 수직전계에 의해 소정 방향으로 움직여 광투과율을 조절할 수 있다.
- [0047] 여기서, 액정분자(116)는 주파수에 따라 서로 다른 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 듀얼 프리퀀시(dual frequency) 액정분자일 수 있다.
- [0048] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 액정층(115)을 구성하는 액정분자(116)는 중심주파수(fc)를 기준으로 저주파 영역에서는 양(positive)의 유전율 이방성을 갖고, 고주파 영역에서는 음(negative)의 유전율 이방성을 가질 수 있다.
- [0049] 이에 따라, 액정패널(110)에 고주파 성분을 갖는 전계가 형성되는 경우, 액정분자(116)는 트위스트(twist) 구동될 수 있다. 또, 액정패널(110)에 저주파 성분을 갖는 전계가 형성되는 경우, 액정분자(116)는 틸트(tilt) 구동될 수 있다.
- [0050] 즉, 상기 제2공통전극(109)에 제2공통전압(VC2)이 인가되지 않을 경우, 액정분자(116)는 음(negative)의 유전율 이방성을 가지게 되고, 제1공통전극(103) 및 화소전극(105)은 수평전계가 형성되어 액정분자(116)가 트위스트 구동됨으로써, 액정표시장치(100)는 광시야각 모드가 된다. 그리고, 제2공통전극(109)에 제2공통전압(VC2)이 인가될 경우, 액정분자(116)는 양(positive)의 유전율 이방성을 가지게 되고, 제1공통전극(103) 및 제2공통전극(109)은 수직전계가 형성되어 액정분자(116)가 틸트 구동됨으로써, 액정표시장치(100)는 협시야각 모드가 된다.
- [0051] 본 실시예의 액정분자(116)는 액정표시장치(100)의 시야각 모드에 따라 광시야각 모드에서는 트위스트 구동될 수 있고, 협시야각 모드에서는 틸트 구동될 수 있다.
- [0052] 그리고, 액정표시장치(100)의 시야각 모드에 따라 협시야각 모드인 수직전계(VA; vertical alignment)모드에서 광시야각 모드인 FFS(Fringe Field Switching)모드로 이용할 수 있다. 또는, 액정표시장치(100)의 시야각 모드에 따라 광시야각 모드인 FFS(Fringe Field Switching)모드에서 협시야각 모드인 전압 제어 복굴절(ECB; Electrically Controlled Birefringence) 모드로 이용할 수 있다.
- [0053] 다시 도 2 및 도 3을 참조하면, 액정패널(110)의 상/하부에는 각각 상부편광판(미도시) 및 하부편광판(미도시)이 각각 위치될 수 있다. 상부편광판과 하부편광판의 편광축은 서로 직교되도록 구비되며, 액정분자(116)의 초기 배향방향과 일치되거나 직교되도록 형성될 수 있다.
- [0054] 게이트구동부(120)는 타이밍제어부(140)로부터 인가된 게이트제어신호(GCS)에 따라 게이트신호를 생성하고, 게이트신호를 액정패널(110)의 다수의 게이트라인(GL) 각각에 순차적으로 출력할 수 있다. 게이트구동부(120)는 액정패널(110)과 독립적으로 형성되거나 액정패널(110) 내에 실장될 수 있다.
- [0055] 데이터구동부(130)는 타이밍제어부(140)로부터 인가된 데이터제어신호(DCS)에 따라 영상데이터(RGB)로부터 데이터신호를 생성하고, 데이터신호를 액정패널(110)의 다수의 데이터라인(DL) 각각에 출력할 수 있다. 데이터구동부(130)는 감마전압발생부(미도시)를 더 포함할 수 있는데, 감마전압발생부에서 제공된 감마전압을 이용하여 영상데이터(RGB)로부터 데이터신호를 생성할 수 있다.
- [0056] 타이밍제어부(140)는 외부 시스템(미도시)에서 인가된 제어신호에 따라 게이트제어신호(GCS), 데이터제어신호(DCS) 및 전압제어신호(VCS)를 생성할 수 있다. 게이트제어신호(GCS)는 게이트구동부(120)로 출력되고, 데이터제어신호(DCS)는 데이터구동부(130)로 출력될 수 있다. 또, 전압제어신호(VCS)는 전압생성부(150)로 출력될 수 있다.
- [0057] 여기서, 게이트제어신호(GCS)는 게이트스타트펄스(GSP), 게이트쉬프트클럭(GSC), 출력인에이블신호(GOE) 등을

포함할 수 있다. 데이터제어신호(DCS)는 소스스타트펄스(SSP), 소스샘플링클럭(SSC), 출력인에이블신호(SOE), 극성제어신호(POL) 등을 포함할 수 있다.

- [0058] 전압생성부(150)는 타이밍제어부(140)로부터 인가된 전압제어신호(VCS)에 따라 제1공통전압(VC1) 및 제2공통전압(VC2)을 생성할 수 있다. 제1공통전압(VC1)은 액정패널(110)의 제1공통전극(103)으로 제공되고, 제2공통전압(VC2)은 액정패널(110)의 제2공통전극(109)으로 제공될 수 있다.
- [0059] 전압생성부(150)는 액정표시장치(100)의 시야각 모드에 따라 제1공통전압(VC1) 및 제2공통전압(VC2)의 주파수 성분을 다르게 하여 생성할 수 있다. 예컨대, 액정표시장치(100)가 광시야각 모드인 경우에, 전압생성부(150)는 고주파 성분의 제1공통전압(VC1)만을 생성하여 출력할 수 있다. 또, 액정표시장치(100)가 협시야각 모드인 경우에, 전압생성부(150)는 저주파 성분의 제1공통전압(VC1) 및 제2공통전압(VC2)을 각각 생성하여 출력할 수 있다.
- [0060] 이를 위하여, 전압생성부(150)는 하나 이상의 인덕터(L) 및 커패시터(C)로 구성된 평활회로를 포함할 수 있다. 그리고, 평활회로의 인덕터를 통해 저주파 성분의 전압, 즉 저주파 성분의 제1공통전압(VC1) 및 제2공통전압(VC2)을 생성하고, 평활회로의 커패시터를 통해 고주파 성분의 전압, 즉 고주파 성분의 제1공통전압(VC1)을 생성할 수 있다.
- [0061] 여기서, 고주파 성분의 제1공통전압(VC1)은 화소전극(105)에 인가된 데이터전압과 수평전계를 형성하고, 저주파 성분의 제1공통전압(VC1)과 제2공통전압(VC2)은 수직전계를 형성할 수 있다.
- [0062] 또한, 제1공통전압(VC1)과 제2공통전압(VC2)은 소정의 전위차를 가지도록 생성될 수 있다. 예컨대, 제1공통전압(VC1)이 0V 레벨로 형성된 경우에, 제2공통전압(VC2)은 3~5V 레벨로 형성될 수 있다.
- [0063] 도 5a 및 도 5b는 광시야각 모드에 따른 액정표시장치의 동작을 나타내는 도면들이다.
- [0064] 도 2 및 도 5a를 참조하면, 초기상태, 즉 제1공통전극(103), 화소전극(105) 및 제2공통전극(109)에 어떠한 전압도 인가되지 않은 상태에서, 액정분자(116)는 제1배향막(106a)과 제2배향막(106b)에 의해 수평방향의 초기배열 상태를 유지할 수 있다.
- [0065] 이때, 액정분자(116)의 초기배열 방향과 수직을 이루는 하부 편광판(미도시)을 통해 입사된 광은 액정층(115)을 통과하지 못하므로, 액정패널(110)에는 블랙(black) 상태가 구현될 수 있다.
- [0066] 도 2 및 도 5b를 참조하면, 액정표시장치(100)가 광시야각 모드로 동작되는 경우에, 전압생성부(150)는 전압제어신호(VCS)에 따라 고주파 성분의 제1공통전압(VC1)을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0067] 고주파 성분의 제1공통전압(VC1)은 어레이기판(111)의 제1공통전극(103)에 인가될 수 있다. 또, 화소전극(105)에는 데이터구동부(130)를 통해 데이터전압이 인가될 수 있다.
- [0068] 따라서, 액정패널(110)의 제1공통전극(103)과 화소전극(105) 사이에 수평전계가 형성될 수 있다. 또한, 액정층(115)의 액정분자(116)는 고주파 성분의 제1공통전압(VC1)의 의해 음의 유전율 이방성을 가지게 된다.
- [0069] 이에 따라, 음의 유전율 이방성을 갖는 액정분자(116)는 수평전계에 의해 트위스트 구동되어 초기 배향상태에서 수평 방향으로 움직일 수 있다. 그리고, 액정분자(116)가 움직임에 따라 하부편광판(미도시)을 통해 입사된 광은 액정층(115) 및 상부편광판(미도시)을 통과하게 되어 액정패널(110)에는 화이트(white) 상태가 구현될 수 있다.
- [0070] 이와 같이, 전압생성부(150)로부터 액정패널(110)로 제공된 고주파 성분의 전압에 의해 액정분자(116)가 음의 유전율 이방성을 가지게 되고, 액정패널(110)의 제1공통전극(103) 및 화소전극(105)이 수평전계를 형성함으로써, 액정표시장치(100)는 광시야각 모드로 동작하게 된다.
- [0071] 도 6a 및 도 6b는 협시야각 모드에 따른 액정표시장치의 동작을 나타내는 도면들이다.
- [0072] 도 2 및 도 6a를 참조하면, 초기상태, 즉 제1공통전극(103), 화소전극(105) 및 제2공통전극(109)에 어떠한 전압도 인가되지 않은 상태에서, 액정분자(116)는 제1배향막(106a)과 제2배향막(106b)에 의해 수평방향의 초기배열 상태를 유지할 수 있다.
- [0073] 이때, 액정분자(116)의 초기배열 방향과 수직을 이루는 하부 편광판(미도시)을 통해 입사된 광은 액정층(115)을

통과하지 못하므로, 액정패널(110)에는 블랙(black) 상태가 구현될 수 있다.

- [0074] 도 2 및 도 6b를 참조하면, 액정표시장치(100)가 협시야각 모드로 동작되는 경우에, 전압생성부(150)는 전압제어신호(VCS)에 따라 저주파 성분의 제1공통전압(VC1) 및 제2공통전압(VC2)을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0075] 저주파 성분의 제1공통전압(VC1)은 어레이기판(111)의 제1공통전극(103)에 인가되고, 저주파 성분의 제2공통전압(VC2)은 컬러필터기판(113)의 제2공통전극(109)에 인가될 수 있다. 이때, 화소전극(105)은 전기적으로 플로팅된 상태일 수 있다.
- [0076] 따라서, 액정패널(110)의 제1공통전극(103)과 제2공통전극(109) 사이에 수직전계가 형성될 수 있다. 또한, 액정층(115)의 액정분자(116)는 저주파 성분의 제1공통전압(VC1) 및 제2공통전압(VC2)에 의해 양의 유전율 이방성을 가지게 된다.
- [0077] 이에 따라, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정분자(116)는 수직전계에 의해 틸트 구동되어 초기 배향상태에서 수직 방향으로 움직일 수 있다. 그리고, 액정분자(116)가 움직임에 따라 하부편광판(미도시)을 통해 입사된 광은 액정패널(110)의 좌/우 시야각 방향에서 빔샘을 발생시킨다.
- [0078] 이러한 빔샘에 의해 액정패널(110)에서는 블랙 휘도가 급격히 상승하게 되어 콘트라스트비(CR)가 떨어지게 된다. 이에 따라 액정패널(110)에서는 정면을 제외한 나머지 방향에서 휘도가 급격하게 저하된 영상이 나타나게 되어 시야각이 감소된다.
- [0079] 이와 같이, 전압생성부(150)로부터 액정패널(110)로 제공된 저주파 성분의 전압에 의해 액정분자(116)가 양의 유전율 이방성을 가지게 되고, 액정패널(110)의 제1공통전극(103) 및 제2공통전극(109)이 수직전계를 형성함으로써, 액정표시장치(100)는 협시야각 모드로 동작하게 된다.
- [0080] 도 7은 액정표시장치의 광시야각 모드 및 협시야각 모드에서 시야각에 따른 휘도 및 명암 대비율을 나타내는 도면이다.
- [0081] 도 7에 도시된 바와 같이, 액정표시장치(100)가 광시야각 모드로 동작되는 경우에, 액정표시장치(100)의 정면에서 높은 휘도를 나타내고, 시야각에 따라 고른 휘도분포를 보이는 것을 알 수 있다.
- [0082] 이에 반하여, 액정표시장치(100)가 협시야각 모드로 동작되는 경우에, 액정표시장치(100)의 정면에서의 휘도가 시야각 방향으로 갈수록 급격히 감소되는 것을 볼 수 있다.
- [0083] 또한, 광시야각 모드에서는 최대 빔샘에서 70%인 빔샘이 시야각 60도 이상에서 나타나고 있다. 그러나, 협시야각 모드에서는 최대 빔샘에서 70%인 빔샘이 시야각 10도 이상에서 나타나고 있다. 즉, 협시야각 모드에서는 액정표시장치(100)의 정면 이외의 방향에서는 급격한 빔샘이 발생하는 것을 알 수 있다.
- [0084] 이에 따라, 협시야각 모드에서는 시야각이 20도 이내로 제한되고, 광시야각 모드에서는 시야각이 70도 이상으로 나타날 수 있음을 알 수 있다.
- [0085] 상술한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치(100)는 주파수에 따라 유전율 이방성이 달라지는 듀얼 프리컨시 액정분자(116)로 액정층(115)을 구성하고, 시야각 모드에 따라 액정패널(110)에 수평전계 또는 수직전계를 형성함으로써, 단일 패널을 이용하여 액정표시장치(100)를 제조하더라도 광시야각 모드 및 협시야각 모드로 전환이 가능하게 된다.
- [0086] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

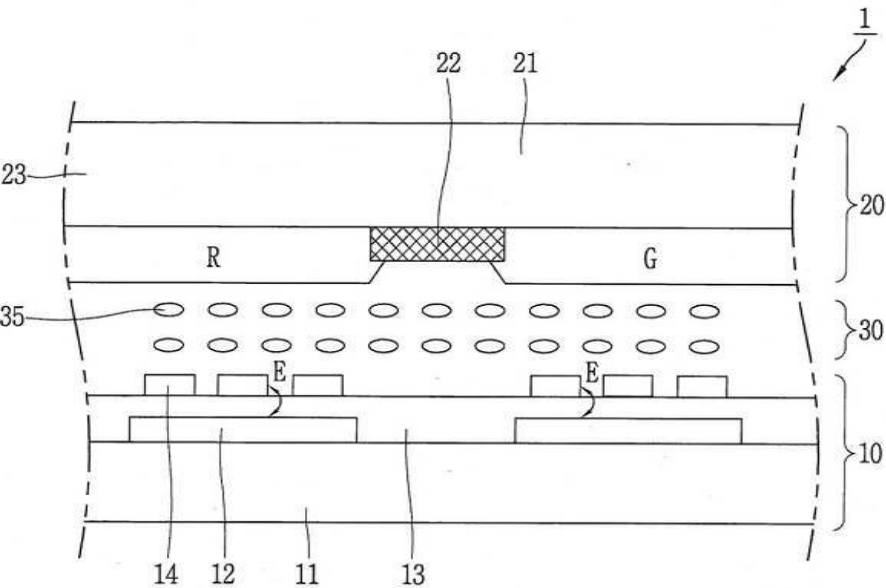
부호의 설명

- [0087] 100: 액정표시장치 110: 액정패널
103: 제1공통전극 105: 화소전극
106a: 제1배향막 106b: 제2배향막

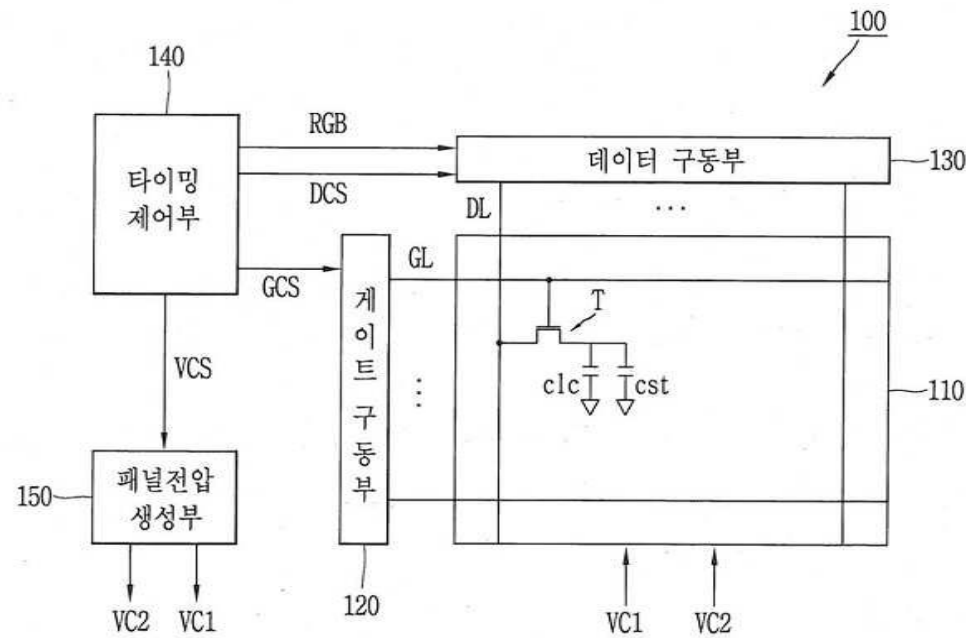
- 109: 제2공통전극
- 120: 게이트구동부
- 130: 데이터구동부
- 140: 타이밍제어부
- 150: 전압생성부

도면

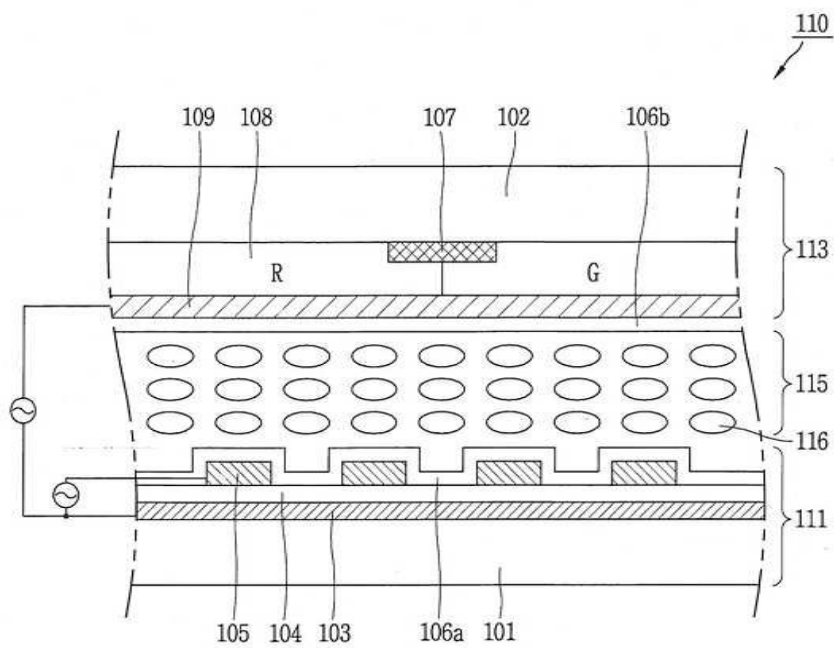
도면1



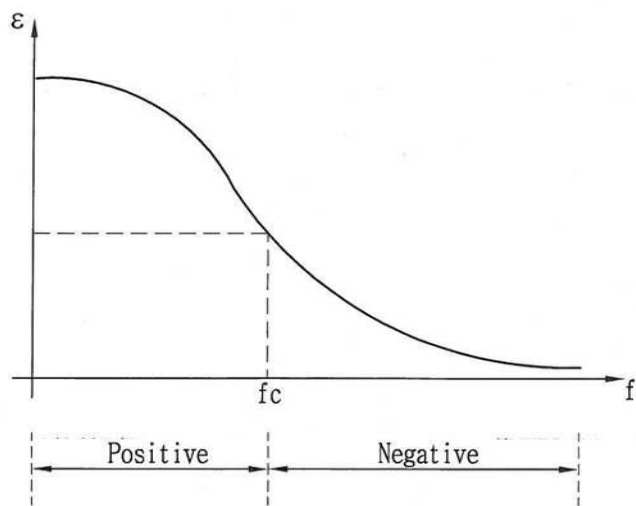
도면2



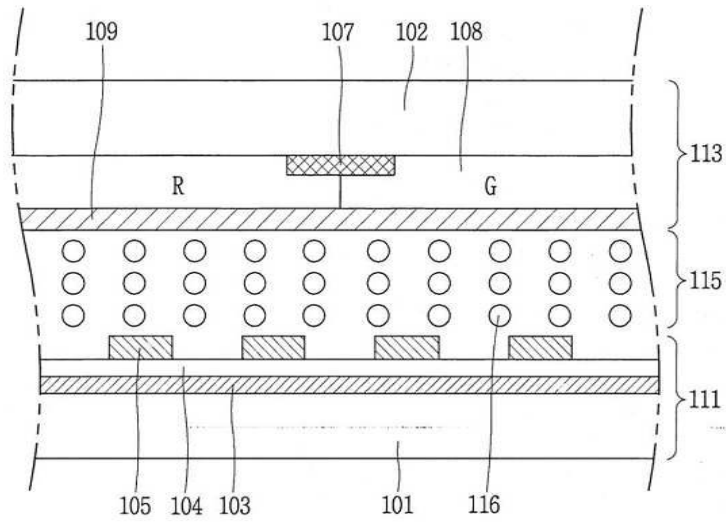
도면3



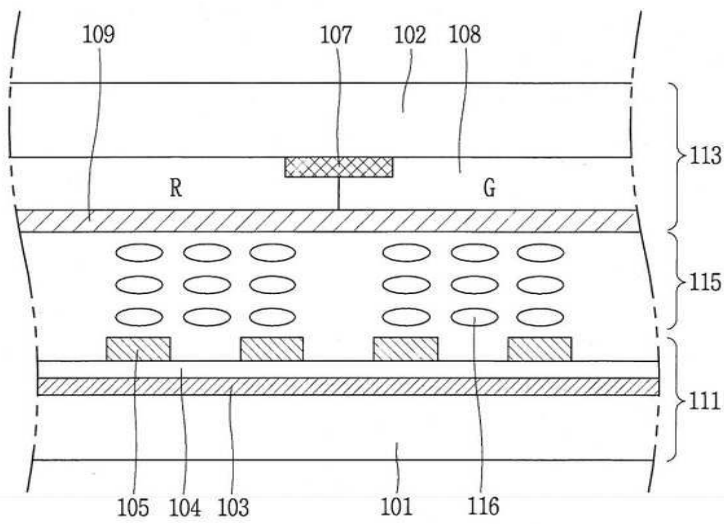
도면4



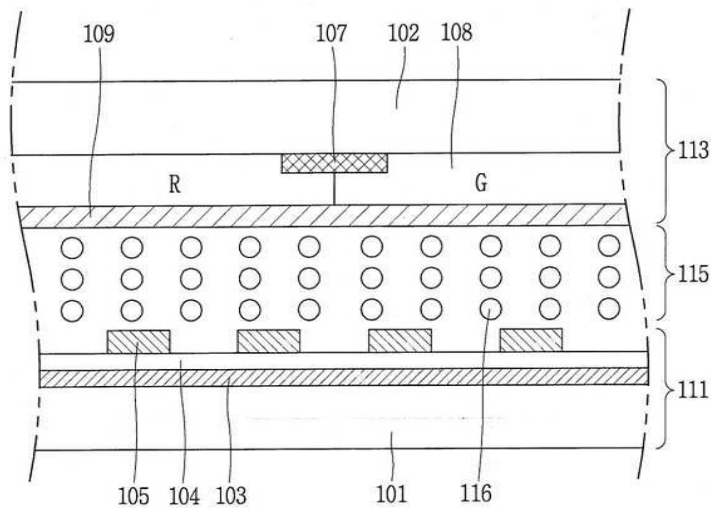
도면5a



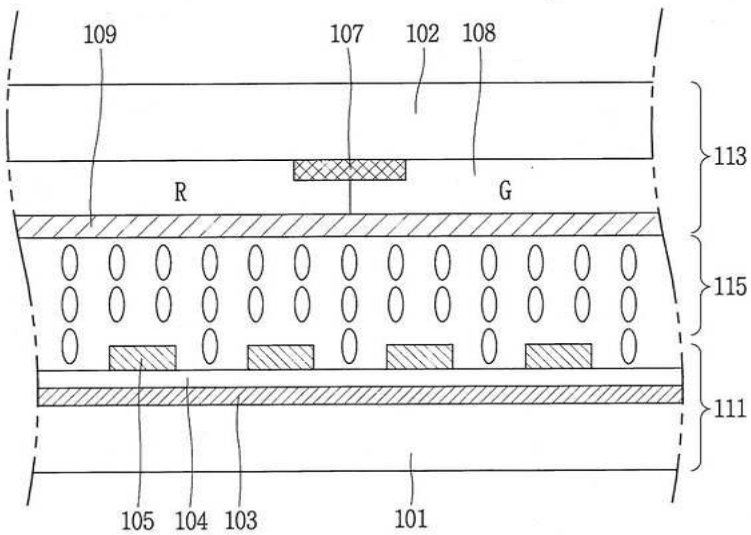
도면5b



도면6a



도면6b



도면7

